

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-101586

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int. Cl.

H04L 12/28

H04Q 3/00

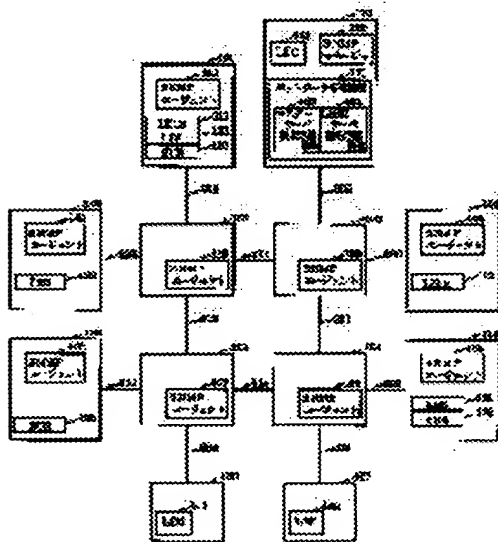
(21)Application number : 10-265955

(71)Applicant : **HITACHI LTD**  
**HITACHI INFORMATION**  
**TECHNOLOGY CO LTD**

(22)Date of filing : 21.09.1998

(72)Inventor : **NOGUCHI YOSHINORI**  
**TAKAHASHI EIJI**  
**CHIBA TOSHIHIRO**  
**NIWA NORIHIRO**  
**NOMI MOTOHIDE**

## (54) NETWORK MANAGEMENT DEVICE



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform a LAN emulation(LANE) service even in the case of causing the fault of an ATM(Asynchronous Transfer Mode) device for mounting the server of a LAN system by deciding the server for performing the LANE service from backup servers based on server priority definition at the time of causing master server fault.

**SOLUTION:** When activated, this network management device 170 retrieves the LANE server priority definition information 181 of the server of the ATM devices 101-107 possessed by a network management function 171 and establishes connection by using UNI signaling and the server of the LANE system for which the connection is not established. Then, in the case that abnormality in connection is detected and the connection can not be established again even after the trial of more than a certain number of

times, it is judged that a fault is generated in the server and the server for providing the LANE service next is decided from the backup servers based on the server priority definition information 181.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-101586

(P2000-101586A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/20	G 5 K 0 3 0
H 0 4 Q 3/00		H 0 4 Q 3/00	5 K 0 3 3
		H 0 4 L 11/00	3 1 0 D
		11/20	C
			D

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-265955

(22) 出願日 平成10年9月21日(1998.9.21)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153454

株式会社日立インフォメーションテクノロジー

神奈川県足柄上郡中井町境456番地

(72) 発明者 野口 義則

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立インフォメーションテクノロジー内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

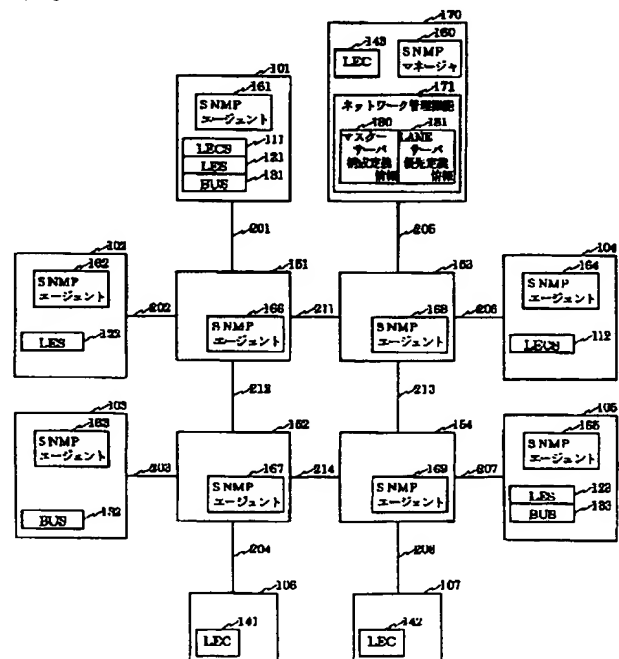
(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理装置

(57) 【要約】

【課題】 ATMネットワークにおいて、ATM交換装置に障害が発生した場合にも、LANエミュレーションサービスを行なうことが可能なLANエミュレーションシステムに用いて好適なネットワーク管理装置を提供する。

【解決手段】 ネットワーク管理装置は、サーバとの間に確立した接続上でサーバを監視するLANエミュレーションサーバ監視手段と、前記接続の異常を検出した場合、異常を検出したサーバとの接続の確立を一定回数試みても再確立できない場合、その接続の異常を検出したサーバに障害が発生したものと判断する障害発生判断手段と、マスタサーバに障害が発生したと判断した場合、マスタサーバになる優先順位を示すサーバ優先定義情報に基づいてバックアップサーバの中から次にLANエミュレーションサービスを提供するサーバを決定するマスタサーバ決定手段とを有する。

図3



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ATMネットワーク上でLANエミュレーションサービスを行なうマスターサーバと、前記マスターサーバに障害が発生した際に障害が発生したサーバに代わって前記LANエミュレーションサービスを行なう少なくとも一つのバックアップサーバとを有するLANエミュレーションシステムにおけるネットワーク管理装置であって、

前記マスターサーバのATMアドレスを含むマスターサーバ構成定義情報と、前記マスターサーバ及びバックアップサーバを実装した各装置に割り当てたユニークなサーバ装置識別IDと、その装置に設定しているATMアドレスと、その装置が実装するサーバについてその種別情報、マスタであるかを識別する情報、状態を識別する情報、及びマスタサーバになる優先順位を示すサーバ優先定義情報とを記憶する手段と、

前記ネットワーク管理装置と前記マスターサーバ及び前記少なくとも一つのバックアップサーバとの間に確立したコネクション上で、前記マスターサーバ及び前記少なくとも一つのバックアップサーバを監視するLANエミュレーションサーバ監視手段と、

前記コネクションの異常を検出した場合、前記コネクションの異常を検出したサーバとのコネクションの確立を一定回数試みても再確立できない場合、そのコネクションの異常を検出したサーバに障害が発生したものと判断する障害発生判断手段と、

前記障害発生判断手段により前記マスターサーバに障害が発生したと判断した場合、前記サーバ優先定義情報に基づいて前記少なくとも一つのバックアップサーバの中から次にLANエミュレーションサービスを提供するサーバを決定するマスターサーバ決定手段とを有することを特徴とするネットワーク管理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ATMネットワークに関し、特にATMネットワークにおけるLANエミュレーションサーバの高信頼化技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ATM (Asynchronous Transfer Mode) ネットワークにおけるLANエミュレーションシステムとして、ATM Forum UNI 3.0の標準仕様で規定するInterim Local Management Interface (以下、ILMI) アドレス登録を利用したLAN Emulation (以下、LANE) システムがある。上記のATM Forum UNI 3.0に関しては、ITU-T Recommendation Q.2931に記載されている。図1はLANEサーバを実装する装置、及びATM交換装置からなるATMネットワークであり、上記ILMIアドレス登録処理を利

用したLANEシステムのサーバ多重化を示したシステム構成図である。

【0003】図1において、ATM装置10はLAN Emulation Server (以下、LES) 22、LAN Emulation Client (以下、LEC) 21及びBroadcast and Unknown Server (以下、BUS) 23を実装した装置であり、ATM装置11はLES 32、LECS 31及びBUS 33を実装した装置である。ATM装置10、11とATM交換装置14は、それぞれ回線41、42で接続されている。ATM交換装置14に接続されているATM装置10、11に実装されているLANEシステムのサーバのいずれか一方はマスターのサーバであり、他方はバックアップのサーバである。

【0004】LAN Emulation Configuration Server (以下、LECS) 21及びLECS 31は、ATMアドレスとして同一のATMアドレスを保有しており、LECS 21及びLECS 31はそれぞれATM交換装置14に対してILMIアドレス登録処理を行なう。このとき、ATM交換装置は、あとにアドレス登録処理にきたLECSについては、既登録アドレスがあるためにアドレス登録を拒否する。ここで例えばLECS 21が先にILMIアドレス登録処理を行なったとすると、ATM交換装置14によってILMIアドレス登録が受け入れられ、LECS 21がマスターLECS、LES 22がマスターLES、BUS 23がマスターBUSとなる。一方、LECS 31のILMIアドレス登録処理は、ATM交換装置14にLECS 21のATMアドレスが登録されている間はATM交換装置14によって拒否される。

【0005】LECS 31はILMIアドレス登録処理を一定間隔で繰り返し、ATM装置10またはATM装置11に実装しているLANEシステムのサーバの障害によりATM交換装置14に登録してあるLECS 21のATMアドレスがATM交換装置14から削除された場合、LECS 31のILMIアドレス登録はATM交換装置14に受け入れられ、LECS 31がマスターLECS、LES 32がマスターLES、BUS 33がマスターBUSとなる。これにより、LANEシステムのサーバの多重化が実現できる。

【0006】しかし、上述の方法によればATM交換装置14が障害となった場合、LANEサービスを継続できない。また、新たにLANEシステムのマスターのサーバとなったLECS 31、LES 32及びBUS 33に対し、LEC 24及びLEC 34は、LANエミュレーションの登録処理をし直す必要がある等の問題があった。

【0007】図2はLANEサーバを実装した装置とATM交換装置からなるATMネットワークにおいて、ATM Forum LAN Emulation Ve

ersion 2.0で公開されているLANEサーバの構成要素であるLES、BUSの多重化を示したシステム構成図である。

【0008】図2において、61はLECS、62、71はLES、63、72はBUSである。LES62、71は同一のEmulated LAN (ELAN)に属するLECを管理する。BUS63、72は同一ELAN内のLECに対してブロードキャスト・データを転送する機能を持つ。LECS61はLES62、71を管理する。LECS61は、LESで障害が発生した場合、各LECをATMForumで示す割り当て方法に従って適切なLES (LES62或いはLES71)に再割り当てを行なうことにより、LES、BUSの多重化を実現する。この方法によれば、上述の図1を参照して説明した従来技術の問題点はLES及びBUSについてはクリアするものの、LECSが一重であるため、LANEシステムとしての信頼性にかける。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述の図1を参照して説明した従来技術は、LANEシステムのサーバの構成要素であるLECSのATMアドレスをATM交換装置へ登録する際に、一方のLANEシステムのサーバのLECSのATMアドレス登録はATM交換装置によって受け入れられ、他方のLANEシステムのサーバのLECSのATMアドレス登録は、既登録ATMアドレスがある場合、ATM交換装置によって拒否されること、及びLANEシステムのサーバがATMアドレス登録をATM交換装置に受け入れられるまで繰り返し行なうことを利用している。このため、マスターLECSとバックアップLECSは同一のATM交換装置に接続しなければならない。したがって、マスターLECSに障害が発生した場合、ATM交換装置にATMアドレス登録を受け入れられたバックアップLECSがマスターLECSとなり、LANEサービスを提供できるが、マスターLECSとバックアップLECSを接続しているATM交換装置に障害が発生した場合、マスターLECSとバックアップLECSは共にATMネットワークから切り離され、LANEサービスを提供できなくなる。

【0010】上述の図2を参照して説明した従来技術は、LANEシステムのサーバの構成要素であるLES及びBUSの多重化は可能にしているものの、LANEサーバの重要構成要素の一つであるLECSについては一重構成であり、LECSまたはLECSを実装するATM装置またはLECSを実装するATM装置と接続するATM交換装置に障害が発生すると、LANEサービスを提供できない。

【0011】本発明の目的は、ATMネットワークにおいて、LANEシステムのサーバを実装するATM装置、そのATM装置と接続しているATM交換装置またはATMネットワークを構成するATM回線の障害が発

生した場合にも、LANEサービスを行なうことが可能なLANエミュレーションシステムに用いて好適なネットワーク管理装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のネットワーク管理装置は、ATMネットワーク上でLANエミュレーションサービスを行なうマスターサーバと、前記マスターサーバに障害が発生した際に障害が発生したサーバに代わって前記LANエミュレーションサービスを行なう少なくとも一つのバックアップサーバとを有するLANエミュレーションシステムにおけるネットワーク管理装置であって、前記マスターサーバのATMアドレスを含むマスターサーバ構成定義情報と、前記マスターサーバ及びバックアップサーバを実装した各装置に割り当てたユニークなサーバ装置識別IDと、その装置に設定しているATMアドレスと、その装置が実装するサーバについてその種別情報、マスタであるかを識別する情報、状態を識別する情報、及びマスターサーバになる優先順位を示すサーバ優先定義情報とを記憶する手段と、前記ネットワーク管理装置と前記マスターサーバ及び前記少なくとも一つのバックアップサーバとの間に確立したコネクション上で、前記マスターサーバ及び前記少なくとも一つのバックアップサーバを監視するLANエミュレーションサーバ監視手段と、前記コネクションの異常を検出した場合、前記コネクションの異常を検出したサーバとのコネクションの確立を一定回数試みても再確立できない場合、そのコネクションの異常を検出したサーバに障害が発生したものと判断する障害発生判断手段と、前記障害発生判断手段により前記マスターサーバに障害が発生したと判断した場合、前記サーバ優先定義情報に基づいて前記少なくとも一つのバックアップサーバの中から次にLANエミュレーションサービスを提供するサーバを決定するマスターサーバ決定手段とを有する。

【0013】LANEシステムのマスターLES、LECS及びBUSと複数のバックアップLES、LECSおよびBUSを複数のATM装置へ分散して実装する構成において、ネットワーク管理装置とマスターLES、マスターLECS、マスターBUS及びバックアップLES、バックアップLES、バックアップBUSとの間にコネクションを確立する手段と、そのコネクション上でSNMPを使用してネットワーク管理装置が管理しているLECS、LES、BUSのMIBを定期的に取り得る間はLANEサービスが正常に提供できているものとみなし、そのコネクションに異常が発生またはネットワーク管理装置が管理しているLES、LECS、BUSのMIBを取得できなくなった場合にはそのLES、LECS及びBUSを実装している装置またはATM回線に異常が発生したものとみなす。更にこのような異常が発生した場合、ATM交換装置に設定しているス

ダイナミック・ルーティング情報をネットワーク管理装置がSNMPを使用してATM交換装置のMIBを変更し、設定経路を変更して複数回コネクションの確立を試みる手段を有する。もしくは、ATM交換装置でダイナミックルーティングを採用している場合、ATM交換装置がダイナミックルーティングをもちいて自動的に経路を設定してくれるため、ネットワーク管理装置は障害となったLES、LECS及びBUSとのコネクションの確立を複数回試みるだけで良い。

【0014】マスターLES、LECS、BUSとバックアップLES、LECS、BUSを複数の装置に分散して実装し、LANEサービスを提供しているマスターLES、LECS、BUSに障害が発生した場合にネットワーク管理装置がマスターLES、LECS、BUSにする順番を定義したマスターサーバ優先定義を検索し最も優先順位の高いバックアップLES、LECSまたはBUSをマスターLES、LECSまたはBUSに選出する構成において、ネットワーク管理装置はマスターLECSとLEC間にコネクションを確立するためにマスターサーバ構成定義情報を保有し、このマスターサーバ構成定義情報をネットワーク管理装置はSNMPを使用してLES、LECS及びBUSのMIBに設定する手段を有し、ネットワーク管理装置がマスターLES、LECSまたはBUSに障害が発生したと判断した時に、ネットワーク管理装置はバックアップサーバ群の中から選出したマスターLES、LECSまたはBUSにネットワーク管理装置が保有するマスターサーバ構成定義情報を設定することにより、マスターLECS、LES及びBUSは障害検出時、LANEサービスを提供していたマスターLECSと同一のLECSのATMアドレスを使用してLECとの間にコネクションを確立する手段を有する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0016】図3は本発明に一実施例のATMネットワーク上のLANEシステムの構築例であり、LECを実装するATM装置と、LES、LECSまたはBUSを実装しSNMPエージェントの機能を有するATM装置と、ATMネットワーク間ルーティング方式としてルーティングプロトコルInterim Inter-Switch Signalling Protocol (以下、IISP) 機能を有し更にSNMPエージェント機能を有するATM交換装置と、SNMPマネージャ機能を有しネットワーク管理機能とLECを実装するネットワーク管理装置とからなる。

【0017】ATM装置106、107はそれぞれLECS141、142を実装した装置であり、ATM装置101はLECS111、LES121及びBUS131と、SNMPエージェント161を実装し、ATM装置

102はLES122と、SNMPエージェント162を実装し、ATM装置103はBUS132とSNMPエージェント163を実装し、ATM装置104はLECS112とSNMPエージェント164を実装し、ATM装置105はLES123、BUS133とSNMPエージェント165を実装した装置である。

【0018】ネットワーク管理装置170は、ネットワーク管理機能171とSNMPマネージャ160とを実装した装置であり、ATM交換装置151～154はそれぞれSNMPエージェント166～169を実装した装置である。ATM装置101～107とATM交換装置151～154は、それぞれATM回線201～208により接続され、ATM交換装置151～154はそれぞれがATM回線211～214により接続される。

【0019】ネットワーク管理機能171は、マスターLECSが使用するLECSのATMアドレス(図7:301)と、マスターLESが使用するLESのATMアドレス(図7:302)と、マスターBUSが使用するBUSのATMアドレス(図7:303)と、参加するELANのLESのATMアドレスをLECSから取得するために必要なELAN名称(図7:304)とからなるマスターサーバ構成定義情報180(図7)と、図4に示すLANEサーバを実装したATM装置に設定したユニークなサーバ装置識別ID(図4:241)と、そのATM装置に設定しているATMアドレス(図4:242)と、そのATM装置に実装しているサーバの種別情報(図4:243)と、そのサーバがマスターのサーバであることを示す識別する情報として使用する識別フラグ(図4:244)と、そのサーバがLANEサービスを提供できるかを表わすLANEサーバ状態フラグ(図4:245)と、そのサーバがマスターのサーバになる優先順位(図4:246)とからなるLANEサーバ優先定義情報181(図4)を保有している。

【0020】図4に示すLANEサーバ優先定義情報81には、上から順番にATM装置101に実装するサーバ(図4:項番1、2及び3)、ATM装置102に実装するサーバ(図4:項番4)、ATM装置103に実装しているサーバ(図4:項番5)、ATM装置104に実装しているサーバ(図4:項番6)、ATM装置105に実装しているサーバ(図4:項番7及び8)についての情報を記述しており、初期値として、サーバ識別ID(図4:241)には、LANEシステムのサーバを実装しているATM装置101、102、103、104及び105に割り振ったユニークな識別子を設定し、ATMアドレス(図4:242)には、ATM装置101、102、103、104及び105に割り付けたATMアドレスを設定する。種別情報(図4:243)には、ATM装置101、102、103、104及び105に実装しているサーバの種別を設定する。識別フラグ(図4:244)には、バックアップサーバで

あることを示す値Falseを設定し、LANEサーバ状態フラグ(図4:245)にはLANEサービスを提供していないことを示す値Falseを設定する。マスターのサーバになる順番をLECSについては、LECS111、LECS112の順番で、LESについてはLES121、LES122、LES123の順番で、BUSについてはBUS131、BUS132、BUS133の順番とする。LECS111、LES121及びBUS131の優先順位(図4:246)に1、LECS112、LES122及びBUS132の優先順位(図4:246)に2、LES123及びBUS133の優先順位(図4:246)に3と各々設定する。

【0021】ネットワーク管理装置170は起動するとLANEサーバ優先定義情報181を検索し、ネットワーク管理装置170とコネクションが確立していないLANEシステムのサーバとUNIシグナリングを用いてコネクションを確立する。LECS111を実装するATM装置101の場合、ネットワーク管理装置170との間のコネクションが確立していないため(図8:1020)、ネットワーク管理装置170はATM装置101との間のコネクションを確立(図8:1021)し、LANEサーバ優先定義情報181のLECS111、LES121及びBUS131の情報を示すそれぞれのLANEサーバ状態フラグ203をTrueに変更(図8:1023)する。LANEサーバ優先定義情報181記載のその他のLANEシステムのサーバについても前記ATM装置101と同様に、ネットワーク管理装置170はATM装置102、103、104、105とコネクションを確立し、LANEサーバ優先定義情報181のLANEサーバ状態フラグ(図4:245)をTrueにし、図5の状態になる。

【0022】ATM装置とコネクションを確立したネットワーク管理装置170は、LECS111、112と、LES121、122、123とBUS131、132、133がLANEサービスを提供できるかSNMPを使用してLECS、LES及びBUSそれぞれの動作状態を表すMIBであるOperStatusの値を取得するためLECS、LESまたはBUSを実装するATM装置101、102、103、104、105が実装しているSNMPエージェント161、162、163、164、165に対しSNMPマネージャ160を使用してGet-Requestメッセージを送信(図9:2020)し、そのメッセージに対する応答メッセージであるGet-ResponseメッセージをSNMPマネージャ160が受信したか(図9:2030)により、LANEサーバ監視手段1を実現する。ATM装置からのGet-ResponseメッセージをSNMPマネージャ160が受信できなければ、ATM装置とのコネクションに異常が発生したとネットワーク管理装置170が認識し、ATM装置とのコネクション

を開放(図9:2011)し、LANEサーバ優先定義情報181のLANEサーバ状態フラグ(図5:255)をFalseに設定する(図10:3010)。更にコネクションを開放したATM装置に実装しているLES、LECSまたはBUSがマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSとして動作していた場合は、ATM交換装置間のルーティングプロトコルがIISPであるため各LECがLANEサーバとの間のコネクションが確立するために必要となるルーティング情報をATMネットワークシステム内の全てのATM交換装置に登録する経路設定手段4による処理を行ない、ATM交換装置間のルーティングプロトコルがPrivate Network-Network Interface(以下、PNNI)の場合は経路設定手段4による処理を行わずに(図10:3040)、一定回数(図10:3072)コネクションの再確立処理(図10:3060)を行ない、ATM装置とのコネクションが確立できた場合(図10:3080)は、LANEサーバ状態フラグ(図5:255)をTrueに戻し、マスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSとしてLANEサービスの提供を続ける。コネクションの再確立処理(図10:3060)を一定回数(図10:3072)行なっても、ATM装置とのコネクションが確立できなかった場合、LANEサーバ優先定義情報181の識別フラグをFalseに設定(図11:3073)することでネットワーク管理装置170によるLES、LECSまたはBUSの障害発生手段2を実現する。

【0023】ネットワーク管理装置170は、マスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSに異常が発生した場合、またはLANEシステム起動時でマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSとしてLANEサービスを提供しているマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSがLANEシステム内にない場合、LANEサーバ優先定義情報181のLANEサーバ状態フラグ(図5:255)がTrueの内(図11:4030)、優先順位(図5:256)が最も高いLES、LECS及びBUSをマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSにする(図11:4020)ことでマスターサーバ決定手段3を実現する。ここで、図5から、ATM装置101(図5:項番1、2及び3)が前記マスターのサーバの条件に該当するため、ネットワーク管理装置170は、LANEサーバ優先定義情報181から決定したLES121、LECS111及び尾BUS131を実装するATM装置101が実装しているSNMPエージェント161に対して、SNMP上をSNMPマネージャ190を使用してSet-Requestメッセージを送信しネットワーク管理装置170が保有するマスターサーバ構成定義情報180をLECS111、LES121及び

BUS131のMIBに設定(図11:4031)し、更にLECS、LES及びBUSの動作を管理するMIBであるAdminStatusに対してマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSとして動作するようにLECS111、LES121及びBUS131のMIBであるAdminStatusの値にUp(2)を設定(図11:4032)し、LANEサーバ優先定義情報181の識別フラグ(図5:254)をTrueにし(図11:4033)図6の状態になる。

【0024】ATM交換装置間のルーティングプロトコルがIISPの場合(図10:3040)、ネットワーク管理装置170はSNMPを使用しSNMPマネージャ190からATM交換装置151、152、153、154が実装するSNMPエージェント166、167、168、169にGet-Requestメッセージを送信しその応答としてSNMPエージェント166、167、168、169が送信したGet-Responseメッセージを受信することによりATM交換装置151、152、153、154のMIBを取得しATM交換装置151、152、153、154で設定しているルーティング情報を把握し、マスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSに異常が発生して別のLES、LECSまたはBUSをマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSにした場合、本発明ではマスターLES、マスターLECS及びマスターBUSとして提供するLES、LECS及びBUSのATMアドレスを同一にしており、ATM交換装置のLES、LECS及びBUSへのルーティング情報を変更する必要がある。このため、マスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSを変更したときは、ネットワーク管理装置170が新しいルーティング経路を求め(図12:5000)、変更されたマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSへのルーティング情報を設定していたATM交換装置に対しては障害となった前のマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSへのルーティング情報を削除し(図12:5051)、新しくマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSとなったLES、LECSまたはBUSへの経路として選択したルーティング情報を設定する(図12:5052)ことで経路設定手

段4を実現する。

【0025】ATM交換装置間のルーティングプロトコルがPNNIの場合、ATM交換装置同士がダイナミックにルーティング情報を変更するため、ATM交換装置のルーティング情報をATM管理装置170が管理する必要がないため、ATM交換装置にSNMPエージェントを実装していなくても良い。

【0026】ネットワーク管理装置170は、例えば、ATMインターフェースを有するルータ装置や、LANスイッチ装置などを介した構成にすることも可能であ

り、このような場合は、ネットワーク管理装置はマスターサーバ構成定義情報80とLANEサーバ優先定義情報81とLANEサーバ監視手段1と障害発生判断手段2とマスターサーバ決定手段3と経路設定手段4とから成るネットワーク管理機能とSNMPマネージャ190とから構成され、LEC143は、ATMインターフェースを有するルータ装置やLANスイッチ装置内に実装される。

【0027】また、ネットワーク管理装置170は、複数のネットワーク管理装置がネットワーク装置間で相互にデータを交換しすべてのネットワーク管理装置が同一内容のデータを保有できる場合、ネットワーク管理装置を分散することもできるのでLANEシステムの信頼性を更に向上することも可能である。

【0028】以上の説明に関して更に以下の項を開示する。

【0029】(1)LANエミュレーションシステムが構成する、相手端末(あるいはブリッジなど)のMACアドレスからATMアドレスを求めるためのサーバ機能であるLANエミュレーションサーバ(LES)と、各々のLANエミュレーションクライアント(LEC)が、どのLESを使用するかを決定するLAN Emulation Configuration Server(LECS)と、Ethernet、トークン・リングなどの既存LAN媒体のブロードキャスト機能をエミュレートするBroadcast and Unknown Server(BUS)において、これら3種類のサーバLES、LECS及びBUSによりLANエミュレーションサービス(LANEサービス)は提供され、LECに対してLANEサービスを提供するマスターLES、マスターLECS及びマスターBUSと、そのマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSに障害が発生した場合、障害が発生したサーバに代わってLANEサービスを提供する複数のバックアップLES、バックアップLECS及びバックアップBUSをATMネットワーク内に実装したLANEシステムにおけるサーバ多重化方式において、ATMネットワークシステム内にATMネットワークシステムを構成する装置を管理するために設けたネットワーク管理装置があって、LANEサービスを提供するLECSのATMアドレスと、LESのATMアドレスと、BUSのATMアドレスと、参加するEmulated LAN(ELAN)のLESのATMアドレスをLECSから取得するために必要なELAN名称とからなるマスターサーバ構成定義情報と、LANEシステムのサーバを実装した各装置に割り当てたユニークなサーバ装置識別IDと、その装置に設定しているATMアドレスと、その装置が実装しているサーバの種類情報と、その実装しているサーバがマスターLES、マスターLECS及びマスターBUSとしてLANEサービスを提供しているかを識別す



る情報と、そのLES、LECS及びBUSがLANEサービスを提供できるかを表わすLANEサーバ状態を識別する情報と、そのLES、LECS及びBUSがマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSになる優先順位とからなるLANEサーバ優先定義情報と、ネットワーク管理装置とマスターLES、マスターLECS、マスターBUS及び複数のバックアップLES、バックアップLECS、バックアップBUSとの間に確立したコネクション上でネットワーク管理装置がマスターLES、マスターLECS及びマスターBUSと複数のバックアップLES、バックアップLECS及びバックアップBUSとを監視するLANEサーバ監視手段1と、ネットワーク管理装置がLES、LECSまたはBUSとの間のコネクションの異常を検出した場合、ネットワーク管理装置がコネクションの異常を検出したサーバとのコネクションの確立を一定回数試みても再確立できない場合、そのコネクションの異常を検出したサーバに障害が発生したものと判断する障害発生判断手段2と、前記障害発生判断手段2によりマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSに障害が発生したと判断した場合、ネットワーク管理装置はLANEシステムのサーバに関する前記LANEサーバ優先定義情報を使用してLANEシステムの複数のバックアップLES、バックアップLECSまたはバックアップBUSの中から次にLANEサービスを提供するLES、LECSまたはBUSを決定するマスターサーバ決定手段3とを有するネットワーク管理装置であり、ATMネットワークを構成する複数の任意の装置にLES、LECSまたはBUSを実装しておき、そのうちの任意の一つづつをマスターLES、マスターLECS及びマスターBUS、他の複数のバックアップLES、バックアップLECS及びバックアップBUSとし、マスターLES、マスターLECS、マスターBUS及び複数のバックアップLES、バックアップLECS、バックアップBUSとネットワーク管理装置との間にコネクションを確立し、そのコネクション上でネットワーク管理装置がマスターLES、マスターLECS、マスターBUSと複数のバックアップLES、バックアップLECS、バックアップBUSを監視するLANEサーバ監視手段1により、各LANEサーバの状態を監視する。前記ネットワーク管理装置が前記マスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSとの間のコネクションの異常を検出した場合、ネットワーク管理装置がコネクションの確立を一定回数試みても再確立できない場合、マスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSに障害が発生したものと判断する障害発生判断手段2により、ネットワーク管理装置は前記LANEサーバ優先定義情報とLANEサーバ監視手段1と障害発生監視判断手段2とにより、ネットワーク管理装置が、マスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSに障害が発生し

たと判断した場合は、マスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSに障害が発生した場合でもLANEサービスを継続して提供することを可能とするために、複数のバックアップLES、バックアップLECS、バックアップBUSの中から前記のマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSを決定するマスターサーバ決定手段3により新しいLANEシステムのマスターLES、マスターLECSまたはマスターBUSを選出することを特徴とするLANEエミュレーションサーバの多重化方式。

【0030】(2)上記(1)において、ネットワーク管理装置はマスターサーバ構成定義情報を保有しており、このマスターサーバ構成定義情報をネットワーク管理装置がLES、LECS及びBUSに設定するため、ネットワーク管理装置にSimple Network Management Protocol (SNMP) マネージャを実装し、LES、LECS又はBUSを実装しているATM装置にSNMPエージェントを実装することでネットワーク管理装置はSNMPを使用してLES、LECS及びBUSを管理することが可能となり、このSNMPを使用してネットワーク管理装置が保有するマスターLESのATMアドレスと、マスターLECSのATMアドレスと、マスターBUSのATMアドレスと、LECが参加するELANに対応したマスターLESのATMアドレスを取得するために必要なELAN名称とからなるマスターサーバ構成定義情報の中から、新たにマスターLESとなるLESのMessage Information Base (MIB) には、マスターLESのATMアドレスと、参加を許可するELANを識別するためのELAN名称と、マスターLESに対応するマスターBUSのATMアドレスを設定し、新たにマスターLECSとなるLECSのMIBには、マスターLECSのATMアドレスと、参加するELANのマスターLESのATMアドレスをLECSから取得するために必要なELAN名称とマスターLESのATMアドレスを設定し、新たにマスターBUSとなるBUSのMIBには、マスターBUSのATMアドレスを設定することを特徴としたLANEエミュレーションサーバの多重化方式。

【0031】(3)上記(1)において、ATM交換装置間のルーティングプロトコルがスタティックルーティングの場合、各LECがマスターLES、マスターLECS及びマスターBUSとの間でコネクションを確立するために必要となるルーティング情報(障害検出時にLANEサービスを提供していたマスターサーバと同一のLESのATMアドレスまたはLECSのATMアドレスまたはBUSのATMアドレス)をATMネットワークシステム内の全てのATM交換装置に登録する経路設定手段4を用いることによって、LANEシステム内のLECがマスターLES、マスターLECS及びマスタ

一BUSとの間で通信するために必要な情報（LECSのATMアドレスなど）を変更することなく、LECと新しいマスターLES、マスターLECS及びマスターBUSとの間にコネクションを確立できることを特徴としたLANエミュレーションサーバの多重化方式。

#### 【0032】

【発明の効果】本発明によれば、ATMネットワークを構成するいずれのATM装置でもLANEサーバ機能を実装することで、マスターサーバに障害が発生した場合にはネットワーク管理装置が選出したバックアップサーバにネットワーク管理装置が保有するマスターサーバ構成定義をSNMPを使用してバックアップサーバのMIBに設定することでLECSのATMアドレスは同一となるため、LANEサーバ側での機能の追加及び変更する必要がなく、またLEC側でのLANEサーバへのアクセスのための制御情報（ATMアドレスの設定など）を変更する必要もなく、LANエミュレーションシステムの信頼性を高めることが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ATMネットワークにおける現状のLANエミュレーションシステムにおけるLANEサーバ多重化の例を示す図である。

【図2】ATM Forum LAN Emulation Version 2.0による、LES、BUSの多重化の例である。

【図3】本発明の一実施例のLANエミュレーションシステムにおけるLANEサーバ多重化の例を示す図である。

【図4】LANEサーバ優先定義情報の初期設定状態の例を説明する図である。

【図5】LANEサーバ優先定義情報のLANEサーバ起動確認状態の例を説明する図である。

【図6】LANEサーバ優先定義情報のLANEサービス提供状態の例を説明する図である。

【図7】マスターサーバ構成定義情報の設定例を説明する図である。

【図8】ネットワーク管理装置によるネットワーク監視処理の流れ図である。

【図9】LANEサーバ監視手段の動作を説明する流れ図である。

【図10】障害発生判断手段の動作を説明する流れ図である。

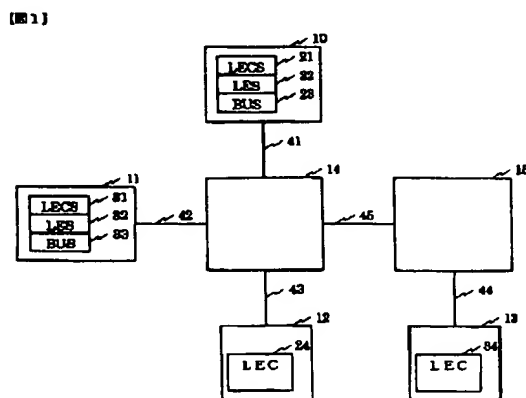
【図11】マスターサーバ決定手段の動作を説明する流れ図である。

【図12】経路設定手段の動作を説明する流れ図である。

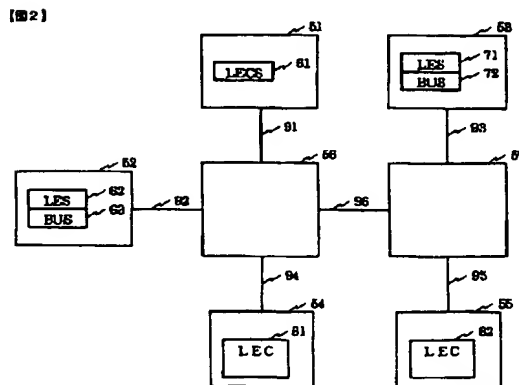
#### 【符号の説明】

10～11…LANEシステムの各サーバを実装するATM装置、12～13…LECを実装するATM装置、14～15…ATM交換装置、21、31…LECS、22、32…LES、23、33…BUS、24、34…LEC、41～44、45…ATM回線、51～53…LANEシステムの各サーバを実装するATM装置、54～55…LECを実装するATM装置、56～57…ATM交換装置、61…LECS、62、71…LES、63、72…BUS、81～82…LEC、91～95、96…ATM回線、101～105…LANEシステムの各サーバを実装するATM装置、106～107…LECを実装するATM装置、111～112…LECS、121～123…LES、131～133…BUS、141～143…LEC、151～154…ATM交換装置、160…SNMPマネージャ、161～169…SNMPエージェント、170…ネットワーク管理装置、171…ネットワーク管理機能、180…マスターサーバ構成定義情報、181…LANEサーバ優先定義情報、201～208、211～214…ATM回線。

【図1】

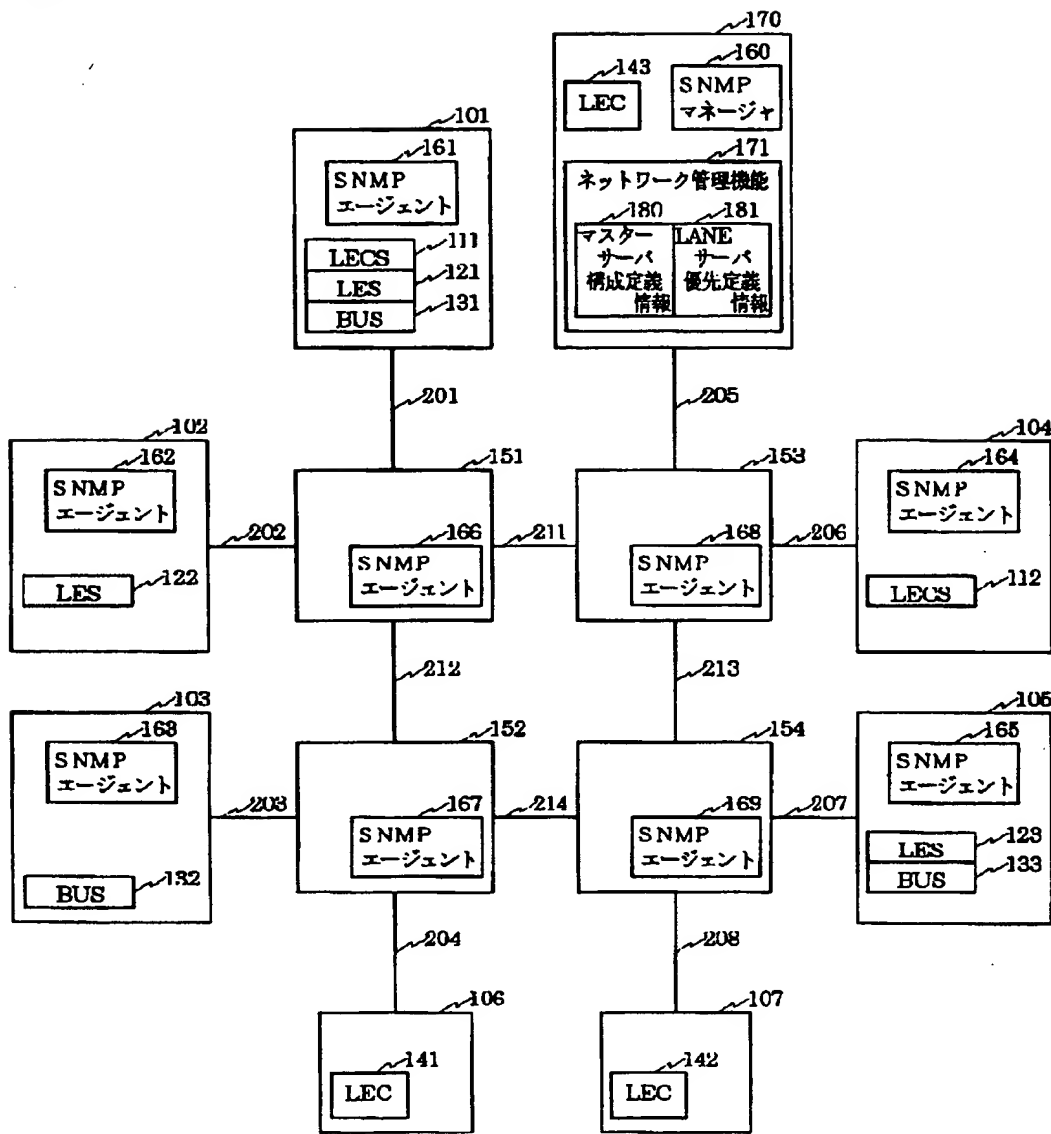


【図2】



【図3】

【図3】



【図4】

【図5】

【図4】 LANEサーバ優先定義情報181 (初期設定状態)

項目	サーバ装置 識別ID	ATMアドレス	種別 情報	識別フラグ	LANEサーバ 状態フラグ	優先 順位
1	ATM装置 101	4900 0000 0000 0000 0000	LECS	False	False	1
2		0000 0100 0000 0000 0000	LES	False	False	1
3			BUS	False	False	1
4	ATM装置 102	4900 0000 0000 0000 0000	LES	False	False	2
5	ATM装置 103	4900 0000 0000 0000 0000	BUS	False	False	2
6	ATM装置 104	4900 0000 0000 0000 0000	LECS	False	False	2
7	ATM装置 105	4900 0000 0000 0000 0000	LES	False	False	3
8		0000 0600 0000 0000 0000	BUS	False	False	3

【図5】 LANEサーバ優先定義情報181 (LANEサーバ起動時状態)

項目	サーバ装置 識別ID	ATMアドレス	種別 情報	識別フラグ	LANEサーバ 状態フラグ	優先 順位
1	ATM装置 101	4900 0000 0000 0000 0000	LECS	False	True	1
2		0000 0100 0000 0000 0000	LES	False	True	1
3			BUS	False	True	1
4	ATM装置 102	4900 0000 0000 0000 0000	LES	False	True	2
5	ATM装置 103	4900 0000 0000 0000 0000	BUS	False	True	2
6	ATM装置 104	4900 0000 0000 0000 0000	LECS	False	True	2
7	ATM装置 105	4900 0000 0000 0000 0000	LES	False	True	3
8		0000 0600 0000 0000 0000	BUS	False	True	3

【図 6】

【図 6】 LANEサーバ優先定義情報 181 (LANEサービス提供状態)

項	サーバ装置 識別ID	ATMアドレス	種別情報	識別フラグ	LANEサーバ 状態フラグ	優先 順位
1	ATM装置 101	4800 0000 0000 0000 0000 0000 0100 0000 0000 0000	LECS	True	True	1
2			LES	True	True	1
3			BUS	True	True	1
4	ATM装置 102	4800 0000 0000 0000 0000 0000 0200 0000 0000 0000	LECS	False	True	2
5	ATM装置 103	4800 0000 0000 0000 0000 0000 0300 0000 0000 0000	BUS	False	True	2
6	ATM装置 104	4800 0000 0000 0000 0000 0000 0400 0000 0000 0000	LECS	False	True	2
7	ATM装置 105	4800 0000 0000 0000 0000 0000 0500 0000 0000 0000	LES	False	True	8
8			BUS	False	True	8

【図 7】

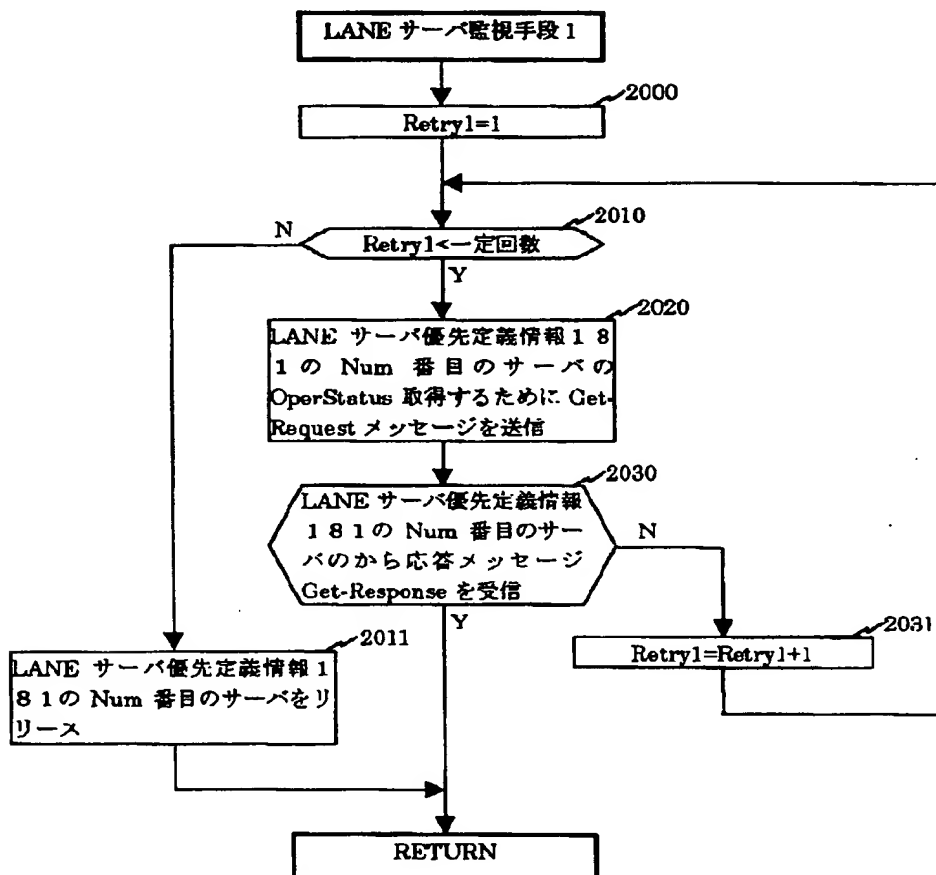
【図 7】

マスターサーバ構成定義情報 180

項目	設 定 値
LECSのATMアドレス	4700 7900 0000 0000 0000 0000 0000 ADSE 0000 0100
LESのATMアドレス	4700 7900 0000 0000 0000 0000 0011 1111 1111 1100
BUSのATMアドレス	4700 7900 0000 0000 0000 0000 0022 2222 2222 2200
ELAN名称	"ELAN NUMBER"

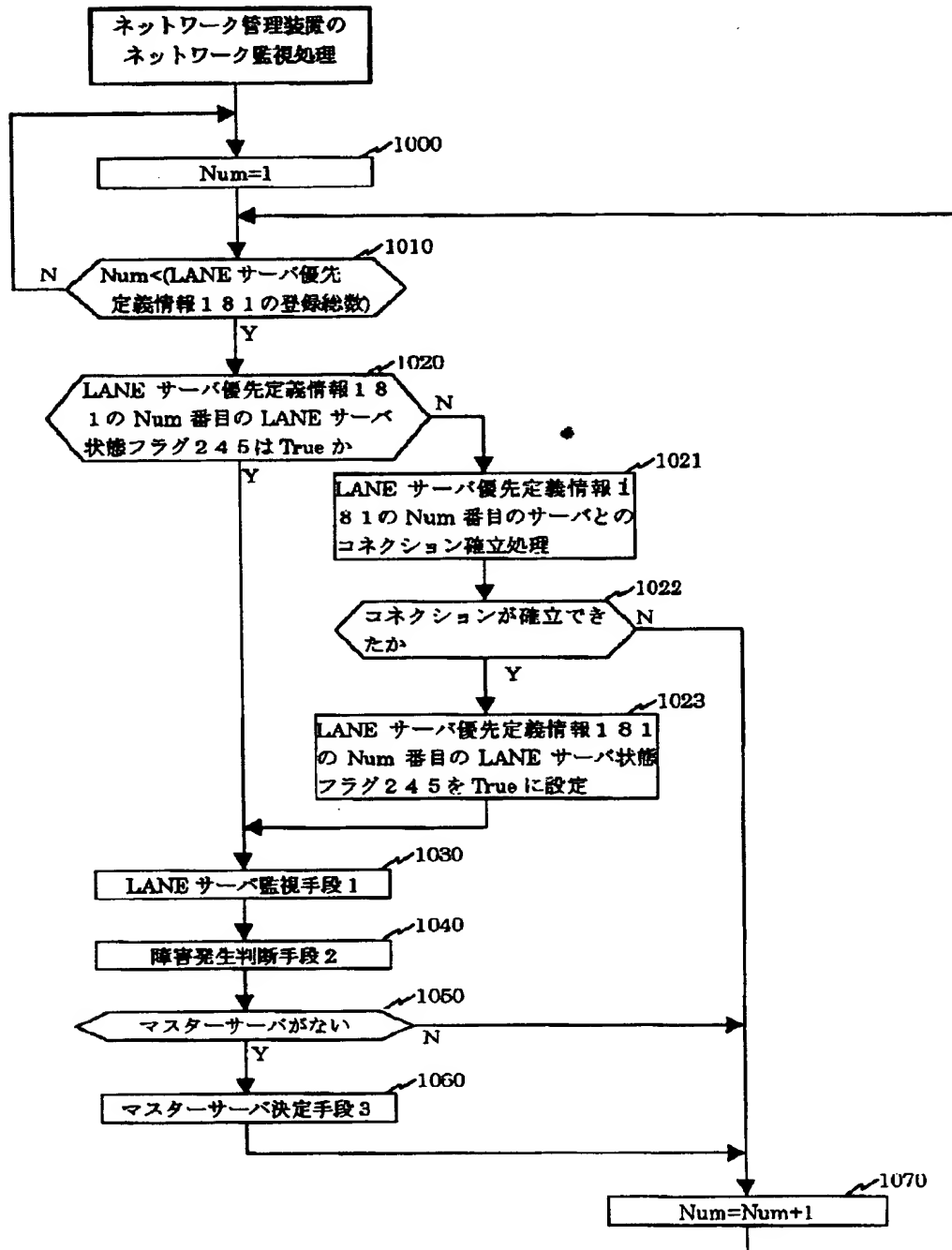
【図 9】

【図 9】



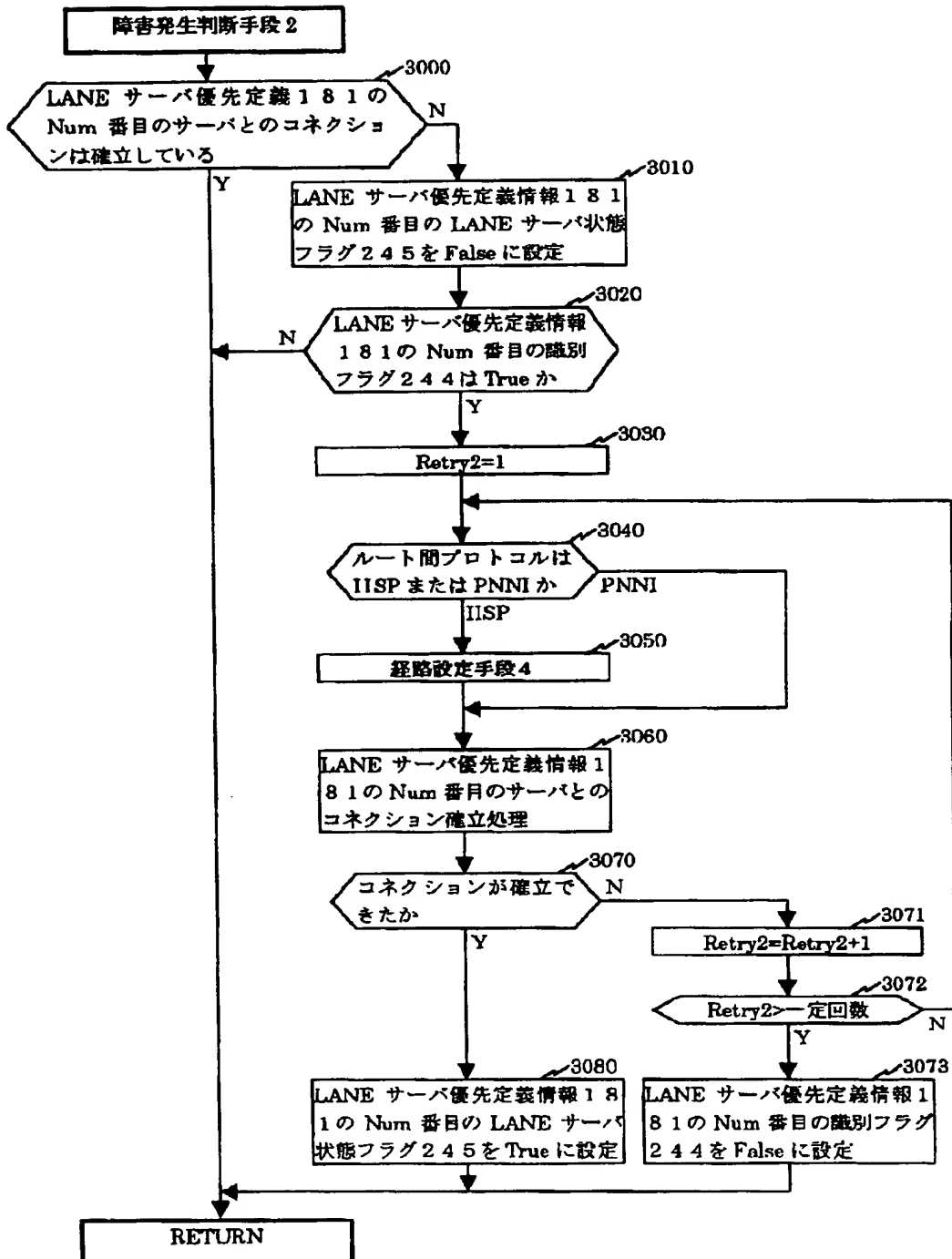
【図 8】

【図 8】



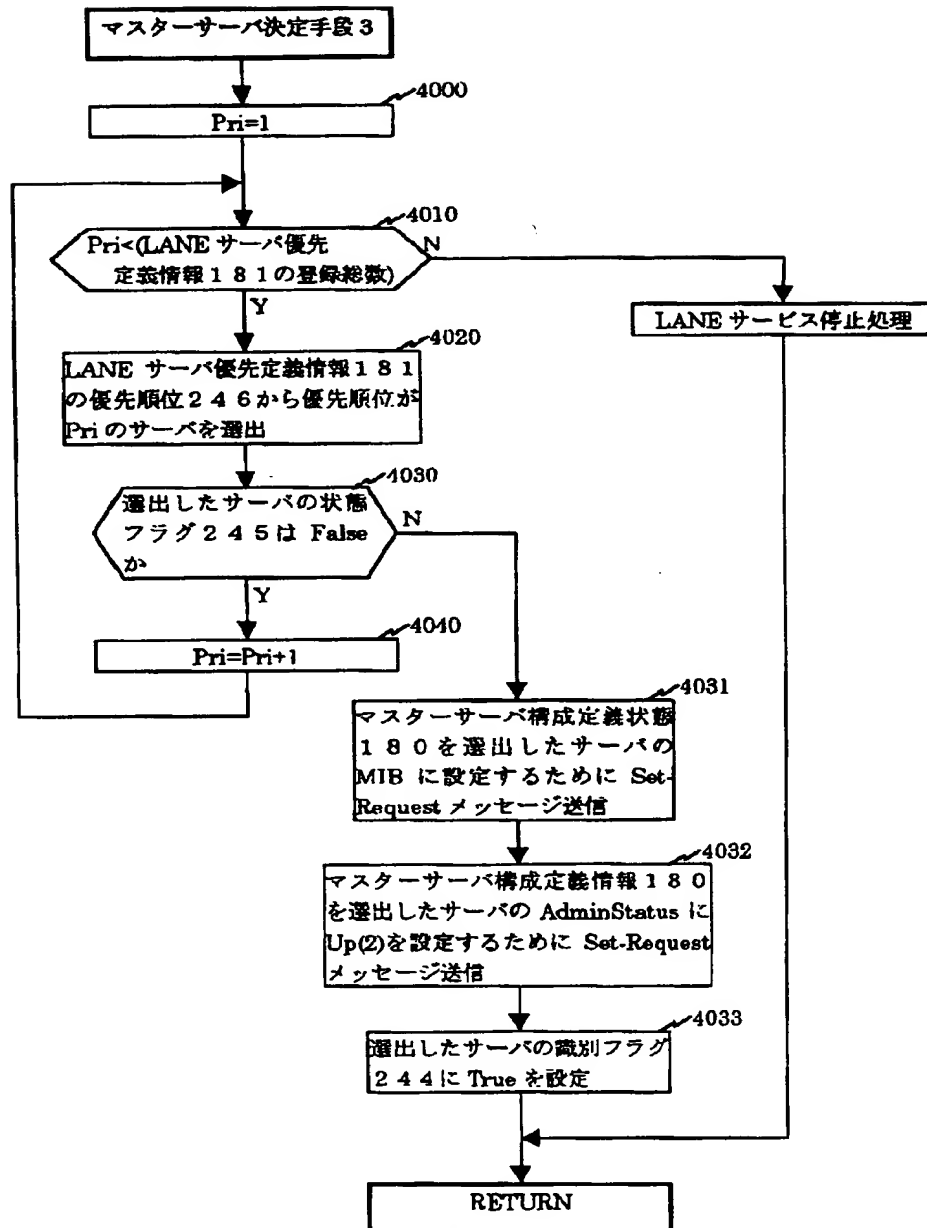
【図 10】

【図 10】



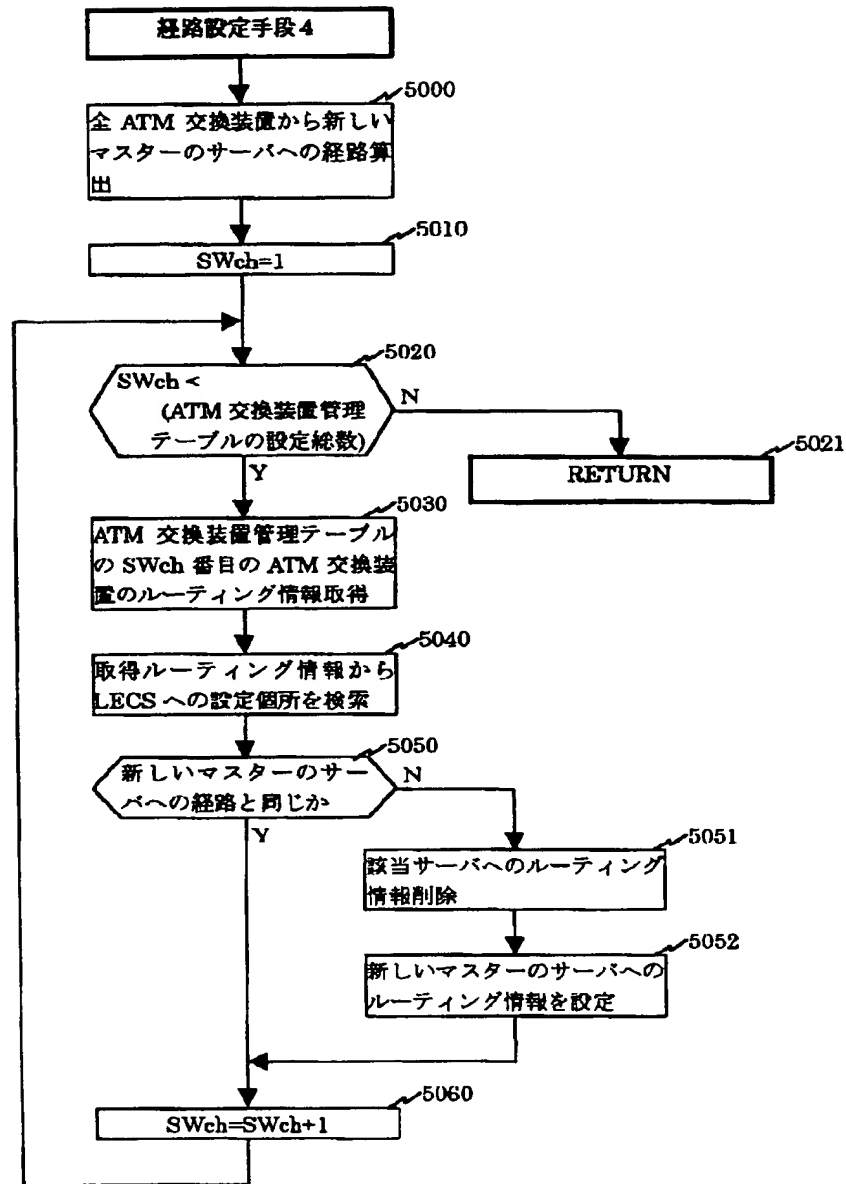
【図 11】

【図 11】



【図 12】

【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 英治  
神奈川県秦野市堀山下 1 番地 株式会社日  
立インフォメーションテクノロジー内

(72)発明者 千葉 敏広  
神奈川県秦野市堀山下 1 番地 株式会社日  
立インフォメーションテクノロジー内



(72) 発明者 丹羽 徳弘  
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所サーバ開発本部内  
(72) 発明者 能見 元英  
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所サーバ開発本部内

F ターム (参考) 5K030 GA12 HA10 HC15 HD06 JA10  
KA05 LE05 MB01 MD02 MD07  
5K033 AA06 CB08 CB17 CC01 DA01  
DA05 DB12 DB19 DB20 EA01  
EA04 EB02 EB06 EC03